

⑫ 公開特許公報(A) 平4-71547

⑤ Int. Cl. 5

A 61 B 10/00
5/14
G 01 N 33/483

識別記号

1 0 3 D
3 0 0 A

庁内整理番号

7831-4C
8932-4C
7055-2J

⑬ 公開 平成4年(1992)3月6日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 吸引浸出液の濃縮率測定方法とその方法を用いた吸引浸出液採取装置

⑯ 特 願 平2-180586

⑰ 出 願 平2(1990)7月10日

⑱ 発 明 者 伊 藤 成 史 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 館野 千恵子

明 細 書

1. 発明の名称

吸引浸出液の濃縮率測定方法とその方法
を用いた吸引浸出液採取装置

2. 特許請求の範囲

(1) 被検者の皮膚を減圧吸引して採取された吸引
浸出液の電気伝導度の変化を測定することによ
って、該浸出液の濃縮率を算出することを持
徴とする吸引浸出液の濃縮率測定方法。(2) 減圧吸引口を備え、表面に開口部が凹設さ
れたセルと、前記減圧吸引口および前記開口部
に連通した送液管と、該送液管または前記セル
の吸引浸出液流通経路上に設置された一対の電
気伝導度測定用電極とを備えてなることを持
徴とする吸引浸出液採取装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、生体関連物質を非侵襲的に採取する
吸引浸出液の濃縮率測定方法と該方法を用いた吸

引浸出液採取装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、生体関連物質の測定は、人体から血液を
採取し、これを臨床検査装置によって分析するこ
とにより行われている。しかし、採血は、必要成
分の分離にいくつかの操作が必要であり、また人
体への侵襲や感染の心配がある。最近、吸引浸出液の生体関連物質測定への応用
が報告されている(「プロシーディング・オブ・
ザ・ファースト・パン・パシフィック・シンポジ
ウム、バンクーバー、カナダ」" Proc. of the
first Pan Pacific Symposium, Vancouver,
Canada", July 23-27, 1986, 57-58:「プロシ
ーディング・オブ・ザ・シンポジウム・オン・ケ
ミカルセンサーズ」" Proc. of the Symposium
on Chemical Sensors", PV 89-9, 327-333:
「センサーズ・アンド・アクチュエーターズ」、
" Sensors and Actuators", B1, 1990, 488
-490参照)。

吸引浸出液は、角質層を除去した皮膚の部分を

減圧吸引して得られる微量の液体であり、皮下組織の間質液、あるいは毛細血管壁より減圧濾過された液体であると考えられている。吸引浸出液は、血液よりもタンパク質濃度は低い、比較的低分子の生体関連物質については濃度に相関が認められる。このような生体関連物質の測定に関しては、吸引浸出液は血球部分の分離が必要な血液より適している。また、人体への感染の点でも、軽皮的に採取される吸引浸出液は有利である。

第3図は従来の吸引浸出液採取装置の断面図を示したものである。同図において、吸引浸出液採取セル1は、その表面に開口部7が凹設されており、該開口部7の周辺部は粘着テープ2によって皮膚3と密着している。減圧吸引口4からの吸引により、皮膚3から開口部7に設置されたスーサ5を通して吸引浸出液6を採取するものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

吸引浸出液は微量（皮膚表面積当たり $0.3 \mu\text{l} / \text{cm}^2$ ）であり、かつ絶対圧 400 Torr 程度の減

吸引浸出液の濃縮は、皮膚表面の弾性力の差、個体差による空気流入や長時間吸引によるセル内の気密性の低下、もしくは突発的な空気の流入等によって起こる。生体関連物質測定の際は、この濃縮によっても浸出液中の生体関連物質濃度の上昇が生じるため、生体中の化学物質濃度の上昇なのかセル内への空気流入による濃度上昇なのか判断できず、生体中の正確な濃度変化を測定できなかった。

一方、電気伝導度は、体液中の電解質全体を測定していることとなるが、医学的には重篤な状態でない限り、電解質濃度の変動はきわめて少ない。従って、電気伝導度の上昇は空気流入による濃縮と判断できる。

本発明ではこのことを利用し、吸引浸出液の電気伝導度を測定することによって濃縮率を算出し、その濃縮率から吸引浸出液中の生体関連物質濃度を補正し、正確な濃度変化を求めることができる。

また本発明では、上記の方法を実施した吸引浸

出液採取装置として、セル内に空気が流入した際、浸出液自身が蒸発濃縮を受ける。そのため微量な浸出液中の生体関連物質の濃度が上昇し、被測定物質の生体中における正確な濃度変化を測定することが困難であった。

本発明の目的は、上記の課題が解決された吸引浸出液の濃縮率測定方法と吸引浸出液採取装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、被検者の皮膚を減圧吸引して採取された吸引浸出液の電気伝導度の変化を測定することによって、該浸出液の濃縮率を算出することを特徴とする吸引浸出液の濃縮率測定方法である。

また、この方法を用いた吸引浸出液採取装置は、減圧吸引口を備え、表面に開口部が凹設されたセルと、前記減圧吸引口および前記開口部に連通した送液管と、該送液管または前記セルの吸引浸出液流通経路上に設置された一对の電気伝導度測定用電極とを備えてなることを特徴とする。

〔作用〕

出液採取装置として、セルの開口部から減圧吸引口に続く浸出液流通経路上に一对の電気伝導度測定用電極が設置された装置が提供される。皮膚を減圧吸引して得られた吸引浸出液は、この浸出液流通経路において電気伝導度が測定され、濃縮率が算出される。このようにしてこれまで判別できなかった空気流入による濃度変化を検知し、さらに空気流入による濃度変化分を補正することによって正確かつ信頼性のある吸引浸出液採取装置が実現できる。

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図(a)は、本発明の第1の実施例を示す電気伝導度測定用電極付き吸引浸出液採取装置の断面図である。本発明においても、セルに設けた粘着テープ2部分が皮膚3に密着しており、開口部7に設けられたスーサ5を介して減圧吸引口4から吸引ポンプで皮膚部分が吸引される点は従来と同じである。本実施例では、採取された吸引浸

出液 6 は浸出して送液管 8 内に入る直前で電極 9 に接する。その際、電気伝導度が測定され、その測定値をモニタすることによって濃縮の度合いが測定できる。

第 1 図 (b) はセルの底面図であり、電極 9 は二重の円形状に設置されている。従って、浸出してくる液の電気伝導度をリアルタイムで測定できる。電極の材質は、白金、金、カーボン電極等が使用できるが、白金黒電極が特に安定性がよい。

第 2 図 (a) は、本発明の第 2 の実施例を示す電気伝導度測定用電極付き吸引浸出液採取装置の断面図であり、送液管 8 内に電極 9 を設置した場合である。第 2 図 (b) は送液管 8 内の電極部分の拡大図である。2 枚の電極が対向して流路内に設置されている。電極面積、電極間距離は、被測定物質の伝導度によって規定され、本発明による電極のセル定数は $10 \text{ [cm}^{-1}\text{]}$ 程度のものである。

本発明による吸引浸出液採取装置では、吸引浸出液採取時における粘着テープの粘着力の低下、もしくは皮膚の変形等により、空気が流入した際

の吸引浸出液の濃縮が検知でき、さらにはその濃縮率から、変動した生体関連物質濃度が補正できる。また、この構造では、セル内で発生する、もしくは空気もれによって発生するアワが、流路内を通過する現象も感度よく検出することができる。

〔発明の効果〕

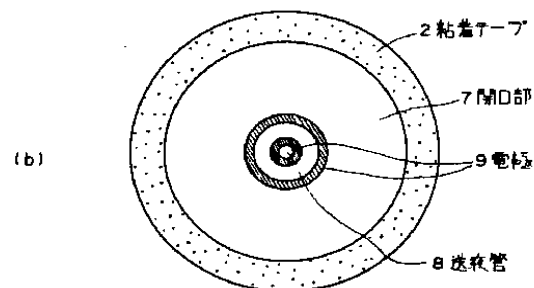
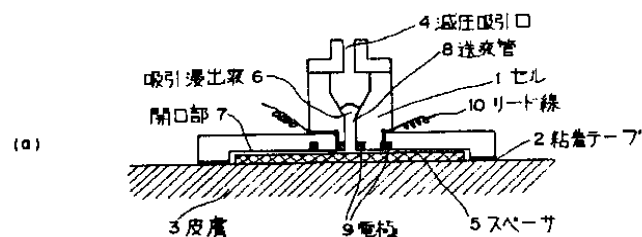
以上説明したように、本発明の方法によれば、吸引浸出液の濃縮率を容易に検知することができる。また、従来の吸引浸出液採取セルに、電気伝導度測定用電極を備え、被測定物質以外に電気伝導度も同時にモニタすることで、上記の方法を適用してセル内に吸引されたサンプルの濃縮率が検知でき、さらにはその濃縮率から被測定物質を正確な値に補正することができ、信頼性の向上した吸引浸出液採取装置が提供される。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明による吸引浸出液採取装置の一実施例の断面図および底面図、第 2 図は本発明による吸引浸出液採取装置の別の一実施例の断面図

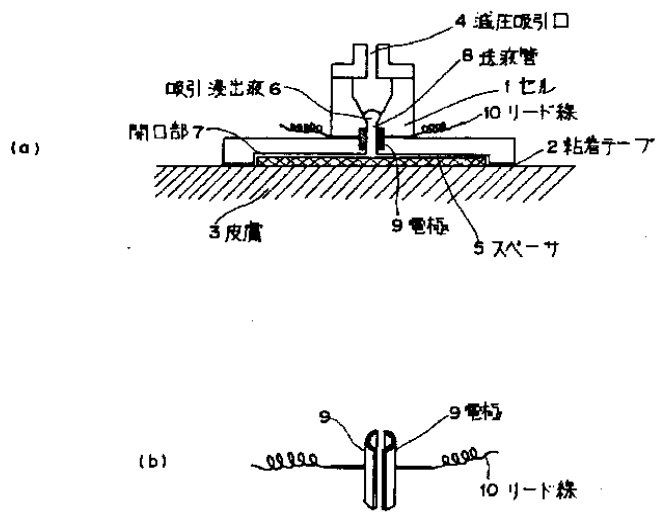
および電極部分の拡大図、第 3 図は従来の吸引浸出液採取装置の断面図である。

- | | |
|----------|-----------|
| 1 … セル | 2 … 粘着テープ |
| 3 … 皮膚 | 4 … 減圧吸引口 |
| 5 … スペース | 6 … 吸引浸出液 |
| 7 … 開口部 | 8 … 送液管 |
| 9 … 電極 | 10 … リード線 |

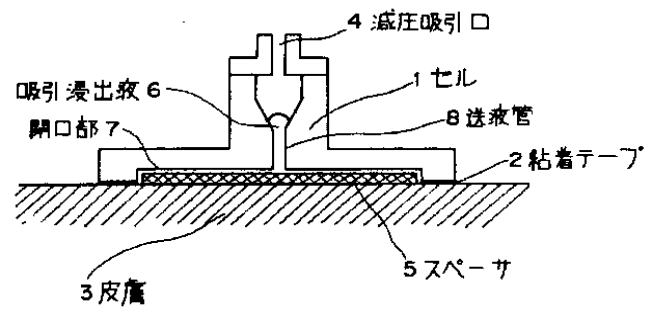


第 1 図

特許出願人 日本電気株式会社
代理人 弁理士 舘野千恵子



第 2 図



第 3 図

PAT-NO: JP404071547A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04071547 A
TITLE: CONCENTRATION RATE
MEASURING METHOD FOR SUCTION
EXUDATE AND SUCTION EXUDATE
COLLECTING DEVICE THEREFOR
PUBN-DATE: March 6, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|----------------|---------|
| ITO, SHIGEFUMI | |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|----------|---------|
| NEC CORP | N/A |

APPL-NO: JP02180586
APPL-DATE: July 10, 1990

INT-CL (IPC): A61B010/00 , A61B005/14 , G01N033/483

US-CL-CURRENT: 600/562

ABSTRACT:

PURPOSE: To measure the electrical conductivity of an exudate, calculate the concentration rate, correct the organism-related material concentration, and obtain the correct concentration change by installing a pair of electrical conductivity measuring electrodes on a exudate flow path from the opening section of a cell to a decompression suction port.

CONSTITUTION: A self-adhesive tape 2 portion provided on the cell 1 of a suction exudate collecting device is closely stuck to a skin 3, and a skin portion is sucked by a suction pump from a decompression suction port 4 via a spacer 5 provided on an opening section 7. The collected suction exudate 6 is exuded and brought into contact with electrodes 9 immediately before a liquid feed pipe 8. The electrical conductivity is measured, the measured value is monitored, the level of concentration can be measured. The electrodes 9 are installed into a double-circular shape, and the electrical conductivity of the exuded liquid can be measured in real-time. The electrodes 9 are made of platinum, gold, or carbon, and a platinum black electrode has good stability in particular.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio